

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Metode eksperimen semu digunakan pada penelitian ini dikarenakan memiliki karakteristik yaitu: mengkaji keadaan suatu objek, yang di dalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali variabel-variabel yang diteliti (Sugiyono, 2013). Gambaran peningkatan keterampilan penalaran ilmiah dan keterampilan argumentasi siswa menggunakan metode eksperimen semu dengan desain *pretest-posttest control group design* (Fraenkel, Wallen dan Hyun 2012). Pada desain ini kemampuan awal dari kedua kelompok akan diukur terlebih dahulu sebelum diberikan perlakuan dan *postes*. Pengukuran dilakukan pada waktu bersamaan pada kedua kelompok tersebut. Pada penelitian ini digunakan dua kelas dengan satu kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas lainnya sebagai kelas kontrol.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Group	Pretes	Treatment	Postes
Treatment Group	$O_1 . O_2$	X	$O_1 . O_2$
Control Group	$O_1 . O_2$	C	$O_1 . O_2$

Keterangan:

X : Pembelajaran menggunakan model PBL melalui pendekatan MSI

C : Pembelajaran menggunakan model PBL melalui pendekatan Metakognitif

O_1 : Keterampilan penalaran ilmiah siswa

O_2 : Keterampilan argumentasi ilmiah siswa

B. Subjek Penelitian

Populasi merupakan kelompok besar dimana sampel diambil dan diharapkan hasil penelitian dapat digeneralisasikan ke populasi. Sedangkan sampel merupakan orang atau obyek lain yang diambil dari populasi yang

diminati dengan tujuan untuk dipelajari. Sampel harus merepresentasikan populasi atau dapat mewakili populasi (Fraenkel *et al*, 2007). Menurut Neolaka (2014) populasi adalah wilayah generalisasi berupa subjek atau objek yang diteliti untuk dipelajari sedangkan sampel adalah sebagian dari populasi yang diteliti.

populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Banda Aceh. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 64 siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Banda Aceh yang terbagi atas dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel dalam penelitian ini akan diambil melalui teknik *Convenience sampling* yaitu pemilihan sampel berdasarkan kemudahan. Sekaran (2006) menyatakan bahwa *Convenience sampling* adalah kumpulan informasi dari anggota populasi yang mudah diperoleh dan mampu menyediakan informasi tersebut. Dengan demikian siapa saja yang dapat memberikan informasi baik secara sengaja atau kebetulan bertemu dengan peneliti, dapat digunakan sebagai sampel, bila dilihat orang yang memberikan informasi tersebut cocok sebagai sumber data.

C. Variabel Penelitian

Variabel memiliki arti ubahan, faktor tak tetap atau gejala yang dapat diubah-ubah dalam suatu penelitian (Sudijono, 2012). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model PBL menggunakan pendekatan metakognitif *Sosioscientific issues* sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan argumentasi.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian (Fraenkel, Wallen, dan Hyun, 2012). Untuk memperoleh data-data yang diperlukan maka terlebih dahulu dibuat instrumen penelitian yang terdiri dari :

1. Tes

a. Tes Keterampilan penalaran Ilmiah

Tes diberikan untuk mengetahui tingkat keterampilan penalaran ilmiah siswa. Tes yang diberikan pada penelitian berbentuk soal pilihan ganda berbasalan. Kemampuan siswa diukur menggunakan

Modified Lawson's Classroom Test Of Scientific Reasoning (MLCTSR). MLCTSR merupakan tes yang dikembangkan berdasarkan *Lawson's Classroom Test Of Scientific Reasoning* (LCTSR) tahun 2000. Pada LCTSR terdapat 24 soal pilihan ganda dua tingkat. Peneliti memodifikasinya sesuai dengan konten yang berbasis konsep IPA yaitu energi dalam kehidupan sehari-hari yang disesuaikan dengan kerangka penilaian LCTSR. Namun peneliti hanya membuat 12 soal yang sesuai dengan indikator atau aspek LCTSR. Tes diberikan sebanyak dua kali yakni di awal dan di akhir pembelajaran. Pada awal pembelajaran diberikan *pretest* untuk mengukur keterampilan penalaran ilmiah mengenai tema energi di kelas dua yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. *Posttes* dilakukan pada akhir pembelajaran. Instrumen tes yang digunakan pada *pretes* dan *posttes* dengan karakteristik soal dan tingkat kesulitan yang sama. Penyusunan soal berpedoman pada kompetensi inti dan kompetensi dasar pada materi energi dalam kehidupan sehari-hari. Adapun distribusi soal pada setiap aspek yang digunakan berdasarkan hasil pengembangan instrument sebagai berikut:

Tabel 3.2 Distribusi Soal Penalaran Ilmiah

Aspek Penalaran Ilmiah	No Soal
<i>Conservation of matter and volume</i>	1,2
<i>Proportional reasoning</i>	3,4
<i>Control of variable</i>	5,6
<i>Problability reasoning</i>	7,8
<i>Deductive reasoning</i>	9,10
<i>Hypothetical-deductive reasoning</i>	11,12

Jawaban siswa dinilai dengan cara, siswa akan diberi skor 1 apabila mampu menjawab dengan benar pada soal dan alasan yang ditanyakan. Apabila siswa hanya menjawab benar pada salah satunya (pertanyaan benar sedangkan alasan salah atau pertanyaan salah sedangkan alasan benar) atau keduanya tidak tepat, maka skornya 0. Soal nomor pertama dan selanjutnya saling berhubungan sehingga

perolehan skor maksimum yaitu 12 dan perolehan skor minimum yaitu 0. (Deming dan O'Donnel, 2011).

b. Tes Keterampilan Argumentasi

Tes diberikan untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Tes yang digunakan untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah berupa soal uraian sebanyak 2 wacana dengan masing-masing sub-soal sebanyak 4 item yang berlandaskan indikator argumentasi yang dibuat oleh Toulmin. Tes diberikan sebanyak dua kali, yakni di bagian awal pembelajaran untuk mengukur keterampilan argumentasi awal siswa mengenai materi energi dalam kehidupan sehari-hari dan di akhir pembelajaran untuk mengukur keterampilan argumentasi setelah mempelajari materi energi di kedua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Bentuk soal *pretes* dan *posttes* berupa soal uraian. Instrumen tes yang digunakan pada pretes dan postes dengan karakter soal dan tingkat kesulitan yang sama. Penyusunan soal tes berpedoman pada kompetensi inti dan kompetensi dasar pada tema energi dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 3.3 Contoh instrumen Argumentasi

1	Laporan perserikatan bangsa-bangsa tentang perubahan iklim mengajak dunia untuk meningkatkan penggunaan energi terbaru seperti tenaga surya dan angin hingga tiga kali lipat. Hal tersebut bertujuan agar penggunaan energi yang berasal dari bahan bakar fosil dapat dikurangi sehingga tren emisi karbon dapat diatasi. salah satunya ialah penggunaan mobil listrik yang memanfaatkan panas bumi atau energi terbarukan yang lain bahkan mungkin menggunakan batu bara sebagai sumber daya energi. Selain itu, biaya operasional mobil listrik lebih murah dibandingkan dengan mobil yang menggunakan bahan bakar fosil. Pada Agustus 2014, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Muhammad Nuh menandatangani mandat perjanjian kerja sama pengembangan
---	--

	<p>mobil listrik nasional dengan beberapa perguruan tinggi terkemuka di Indonesia. “Ini merupakan salah satu upaya mengatasi ketergantungan terhadap BBM,” ujar Nuh di gedung Kemendikbud, Sudirman, Jakarta Pusat.</p> <p>(Dikutip dari: BBC Indonesia, 13 April 2014 & Tempo, 17 Agustus 2014).</p> <ol style="list-style-type: none"> Apakah mobil listrik ini dapat menjadi solusi untuk menghemat penggunaan energi dari bahan bakar fosil? Kemukakan alasanmu? Apa bukti yang mendukung jawabanmu? Berikan solusi lain yang dapat digunakan untuk menghemat energi yang tak dapat diperbaharui? Berikan contoh penghematan energi di sekitarmu?
--	--

2. Lembar Observasi

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran diobservasi berdasarkan aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengamati sejauh mana tahapan pembelajaran PBL menggunakan MSI yang telah direncanakan terlaksana dalam proses belajar-mengajar.

E. Analisis Instrumen Penelitian

Ciri-ciri/karakteristik instrumen yang baik sebagai alat evaluasi menurut adalah memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas. Setiap instrumen hendaknya teruji kesahihannya dan keajegannya agar diperoleh data yang dapat dipercaya. Instrumen yang valid dan reliabel merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid dan reliabel (Sudjana dan Ibrahim, 2014; Sugiyono, 2013). Alat evaluasi yang baik dapat pula dilihat dari beberapa segi antara lain: (1) validitas, (2) reliabilitas, (3) objektivitas, (4) praktikabilitas, (5)

daya pembeda, (6) taraf atau derajat kesukaran, (7) efektivitas option, (8) efisiensi (Subana dan Sudrajat, 2005; Hamid, 2009 dalam Diniya, 2018).

1. Validitas

Untuk mengetahui kelayakan penggunaan instrumen pada penelitian maka perlu dilakukan uji validitas. Menurut Fraenkel, Wallen dan Hyun (2012), validitas adalah ukuran ketepatan suatu instrumen untuk mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Neolaka (2014) juga menyatakan bahwa validitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur betul-betul mengukur apa yang ingin diukur. Validitas yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas isi dan validitas empirik.

a. Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas isi merupakan validitas yang dicerminkan oleh sejauh mana butir-butir tes itu dapat mencakup atau mewakili seluruh materi dan sesuai dengan tujuannya. Untuk mengetahui validitas isi bukan berdasarkan perhitungan statistik melainkan atas pertimbangan dari si penyusun tes sesuai dengan ruang lingkup silabus dan tujuan pengukuran. Namun untuk menjamin terpenuhinya validitas isi ini maka alat ukur harus dikonsultasikan dengan pakar atau ahli atau guru mata pelajaran yang bersangkutan (Hamid, 2009 dalam Diniya, 2018). Cara yang dapat dilakukan untuk melakukan validitas isi adalah dengan membandingkan dengan program yang sudah ada atau membandingkan tes dengan kisi-kisi tes (Sugiyono, 2013).

Pengujian validitas soal instrumen tes keterampilan penalaran ilmiah dan keterampilan argumentasi ilmiah pada penelitian ini dilakukan melalui validitas isi (*content validity*) dengan cara meminta pertimbangan (*judgement*) kepada dosen/ahli. Sesuai dengan Sugiyono (2013) bahwa untuk menguji validitas butir-butir instrumen maka perlu dikonsultasikan kepada ahli, diujicobakan dan dianalisis dengan analisis item. Analisis item dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor butir instrumen dengan skor total.

Judgement dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen yang telah disusun sudah mampu mengukur apa yang hendak diukur. Para ahli dimintai

untuk memberikan tanggapan terkait instrumen dan memberikan komentar secara keseluruhan terhadap cakupan isi instrumen. *Judgement* instrumen dilakukan oleh empat orang ahli yang kompeten di bidangnya masing-masing. Rekapitulasi hasil *judgement* instrumen tes keterampilan penalaran ilmiah oleh empat orang dosen ahli disajikan pada Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4
Rekapitulasi Hasil Judgement Instrumen Tes Keterampilan Penalaran Ilmiah oleh Dosen Ahli

No	Validator	Saran Perbaikan
1.	Validator 1	<ul style="list-style-type: none"> • Tinjau kembali pada bagian indikator atau aspek keterampilan penalaran ilmiah untuk soal nomor 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 20, 21, 22, 23 dan 24. • Informasi pada soal no 13 tidak cukup/kurang. • Statement dan opsi pada soal 19 & 20 kurang sesuai.
2.	Validator 2	<ul style="list-style-type: none"> • Perhatikan ejaan penulisan. • Soal nomor 1 yang garis bawah ganti dengan “pernyataan”. • Soal nomor 9 gambar diperjelas, mana titik-titik tersebut. • Tinjau kembali pada bagian indikator atau aspek keterampilan penalaran ilmiah untuk soal nomor 13, 14, 15, 17, 18 dan 23. • Gambar pada soal nomor 17 diperbaiki atau diperjelas.
3.	Validator 3	<ul style="list-style-type: none"> • Pada soal nomor 5 dilengkapi prosedurnya (tambahkan poses uji sach).
4.	Validator 4	<ul style="list-style-type: none"> • Berikan petunjuk bahwa soal nomor 1 dan 2 berkaitan, begitu juga soal selanjutnya. • Tinjau kembali pada bagian indikator atau aspek keterampilan penalaran ilmiah untuk soal nomor 10, 11, 12, 14, 17, 19 dan 23. • Pada soal nomor 2 opsi tidak netral (memihak). • Pada soal nomor 19, jawaban sudah tertera pada pernyataan yang diberikan.

Berdasarkan hasil *judgement* instrumen oleh dosen ahli dan setelah mengikuti saran perbaikan maka instrumen tes keterampilan penalaran ilmiah ini layak digunakan untuk diujicobakan di lapangan.

Rekapitulasi hasil *judgement* instrumen tes keterampilan argumentasi ilmiah oleh empat orang dosen ahli disajikan pada Tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3.5
Rekapitulasi Hasil Judgement Instrumen Tes Argumentasi Ilmiah oleh Dosen Ahli

No	Validator	Saran Perbaikan
1.	Validator	<ul style="list-style-type: none"> • Permasalahan yang diajukan di soal harus bersifat rasional dan

No	Validator	Saran Perbaikan
	1	disesuaikan dengan fenomena sehari-hari, sebaiknya wacana diganti dengan wacana yang lebih lengkap.
2.	Validator 2	<ul style="list-style-type: none"> • Tabel atau gambar pada wacana diperjelas. • Perhatikan ejaan.
3.	Validator 3	<ul style="list-style-type: none"> • Tabel atau gambar pada wacana diperjelas. • Perjelas data dalam wacana.
4.	Validator 4	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk jawaban nomor 1 sebaiknya disesuaikan dengan jawaban siswa saja. • Artikel/ wacana pakai 2 saja.

Berdasarkan hasil *judgement* instrumen para dosen ahli dan setelah mengikuti saran perbaikan maka instrumen tes argumentasi ilmiah ini layak digunakan untuk diujicobakan di lapangan.

b. Validitas Empirik

Setelah proses *judgement* oleh dosen ahli, soal instrumen tes keterampilan penalaran ilmiah dan keterampilan argumentasi ilmiah diujicobakan di lapangan. Setelah diuji coba maka akan dihitung nilai validitasnya empiriknya. Validitas empirik adalah ketepatan mengukur yang didasarkan pada hasil analisis yang bersifat empirik atau validitas yang bersumber atas dasar pengamatan di lapangan (Sugiyono, 2013).

Menurut Fraenkel, Wallen dan Hyun (2012) bahwa validitas adalah mampu mengukur atas apa yang ingin diukur. Neolaka (2014) juga menyatakan bahwa validitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur betul-betul mengukur apa yang ingin diukur. Validitas butir soal perlu dilakukan dengan cara skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Sesuai dengan Neolaka (2014) bahwa cara paling umum yang digunakan untuk mengukur validitas instrumen adalah dengan cara mengorelasikan skor yang diperoleh pada masing-masing item pertanyaannya dan skor totalnya. Skor total diperoleh dari hasil penjumlahan seluruh skor item. Skor masing-masing item haruslah berkorelasi signifikan dengan skor totalnya. Sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan perhitungan dengan rumus korelasi *Product Moment Pearson* dalam Neolaka (2014):

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan
 X : skor item
 Y : skor total
 N : jumlah siswa

c. Validitas Butir Soal Penalaran Ilmiah

Proses menghitung nilai validitas dalam penelitian ini menggunakan program SPSS 22 dengan kriteria jika nilai signifikansi yang diperoleh kurang dari $\alpha = 5\% = 0,05$ maka butir alat ukur dikatakan valid. Peneliti menghitung validitas butir soal penalaran ilmiah dengan menggunakan rumus *Product Moment Pearson*. Jika instrumen itu valid, maka dilihat kriteria penafsiran mengenai indeks korelasinya (Arikunto, 2012) sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup (sedang)
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah (kurang)
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Untuk mengetahui validitas soal tes penalaran ilmiah, terlebih dahulu dilakukan perhitungan dengan program SPSS 22. Sebelum melakukan perhitungan mengenai validitas parametrik, maka terlebih dahulu asumsi normalitas dipenuhi. Berdasarkan hasil perhitungan dan perbandingan nilai signifikansinya dengan $\alpha = 5\% = 0,05$, diperoleh hasil yang disajikan dalam tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Normalitas Butir Soal Tes Penalaran ilmiah

Total	Shapiro Wilk		
	Statistik	df	Sig
	0,960	25	0,406

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai signifikansi sebesar 0,406 yang artinya nilai tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dan sebaran data dikatakan normal.

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi dan perbandingan nilai signifikansinya dengan $\alpha = 5\% = 0,05$, diperoleh hasil yang disajikan dalam tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3.8 Validitas Butir Soal Penalaran Ilmiah dan Interpretasinya

No	r_{xy}	Keterangan	Interpretasi	No	r_{xy}	Keterangan	Interpretasi
1	0,406	Valid	Cukup	13	0,534	Valid	Cukup
2	-0,014	Tidak Valid	-	14	0,482	Valid	Cukup
3	0,456	Valid	Cukup	15	0,013	Tidak Valid	-
4	0,546	Valid	Cukup	16	0,013	Tidak Valid	-
5	0,267	Valid	Rendah	17	0,245	Valid	Rendah
6	0,508	Valid	Cukup	18	0,456	Valid	Cukup
7	0,281	Valid	Rendah	19	-0,048	Tidak Valid	-
8	0,477	Valid	Cukup	20	0,198	Valid	Sangat Rendah
9	0,128	Valid	Sangat Rendah	21	0,475	Valid	Cukup
10	0,057	Valid	Sangat Rendah	22	0,491	Valid	Cukup
11	0,450	Valid	Cukup	23	-0,095	Tidak Valid	-
12	0,101	Valid	Sangat Rendah	24	. ^b	Tidak dapat dihitung	-

Hasil uji validitas per item soal tes penalaran ilmiah yang diperoleh adalah bervariasi. Terdapat 5 soal yang tidak valid dan 1 soal yang tidak dapat dihitung validitasnya. Setelah peneliti meninjau kembali, terdapat 18 soal bersifat valid dengan interpretasinya masing-masing. Adapun soal dengan interpretasi validitas sangat rendah berjumlah 4 soal, rendah 3 soal, dan cukup 11 soal. Jika item soal dinyatakan valid, artinya soal-soal tersebut sudah dapat mengukur apa yang

hendak diukur. Jika soal yang tidak valid maka perlu ditinjau ulang atau bahkan soal tidak digunakan.

d. Validitas Butir Soal Keterampilan argumentasi Ilmiah

Untuk mengetahui validitas soal tes argumentasi ilmiah, terlebih dahulu dilakukan perhitungan dengan program SPSS 22. Sebelum melakukan perhitungan mengenai validitas parametrik, maka terlebih dahulu asumsi normalitas dipenuhi. Berdasarkan hasil perhitungan dan perbandingan nilai signifikansinya dengan $\alpha = 5\% = 0,05$, diperoleh hasil yang disajikan dalam tabel 3.9 sebagai berikut:

Tabel 3.9 Normalitas Butir Soal Keterampilan argumentasi Ilmiah

<i>Total</i>	Shapiro Wilk		
	Statistik	df	Sig
	0,940	25	0,145

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai signifikansi sebesar 0,145 yang artinya nilai tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dan distribusi data dapat dikatakan normal. Berdasarkan hasil perhitungan korelasi dan perbandingan nilai signifikansinya dengan $\alpha = 5\% = 0,05$, diperoleh hasil yang disajikan dalam tabel 3. 10 sebagai berikut:

Tabel 3.10 Validitas Butir Soal Keterampilan argumentasi Ilmiah dan Interpretasinya

Nomor Soal	Total	Keterangan	Interpretasi
Wacana1	0,719	Valid	Tinggi
Wacana2	0,885	Valid	Sangat tinggi

Hasil uji validitas per item tes keterampilan argumentasi ilmiah yang diperoleh adalah semua item valid. Jika item dinyatakan valid, artinya soal-soal tersebut sudah dapat mengukur apa yang hendak diukur. Maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tes ini tepat/layak untuk dijadikan sebagai alat ukur keterampilan argumentasi ilmiah.

2. Reliabilitas

Husnul Chatimah, 2019

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN METAKOGNITIF
SOSIOSCIENTIFIC ISSUES UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PENALARAN DAN
ARGUMENTASI ILMIAH SISWA PADA TEMA ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Suatu instrumen yang menunjukkan hasil yang konsisten disebut dengan reliabilitas (Fraenkel, 2012). Menurut Neolaka (2014) bahwa reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur yang dipakai dapat dipercaya atau diandalkan. Dapat dikatakan bahwa kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya disebut dengan reliabilitas.

Menghitung reliabilitas soal untuk pilihan ganda dengan cara mengkorelasikan skor total item genap dan item ganjil dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* (Neolaka, 2016).

$$r_{11} = \frac{2 \times r_{1/2/2}}{1 + r_{1/2/2}} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

$r_{1/2/2}$: koefisien korelasi antara skor belahan 1-skor belahan 2

(1/2 = belahan tes)

r_{11} : koefisien reliabilitas seluruh instrumen

a. Reliabilitas Butir Soal Tes Penalaran Ilmiah

Reliabilitas suatu tes menunjukkan derajat keajegan hasil yang diperoleh dari beberapa kali pengujian terhadap subjek yang sama, alat ukur yang sama, dan prosedur yang sama. tes yang reliabel adalah tes yang dapat menghasilkan ukuran secara ajeg dan tepat sesuai dengan gejala yang hendak diukur. Untuk menghitung koefisien reliabilitas bentuk uraian dan pilihan ganda dikenal dengan rumus *Cronbach Alpha*, seperti dibawah ini (Hamid, 2009 dalam Diniya, 2018).

$$r_n = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_1^2} \right] \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

r_n = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians butir

σ_1^2 = varians total

Adapun perhitungan nilai reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan program SPSS 22. Untuk koefisien reliabilitas yang menyatakan derajat keterandalan alat evaluasi dinyatakan dengan r . Setelah didapat harga koefisien

reliabilitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur yang dibuat oleh Arikunto (2006) yang terdapat pada tabel berikut.

Tabel 3.11 Kriteria Reliabilitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi (baik)
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup (sedang)
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah (kurang)
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah (sangat kurang)

Hasil uji reabilitas instrumen penalaran ilmiah secara keseluruhan, yaitu $r_n = 0,507$. Bila diinterpretasikan dalam kriteria di atas, instrumen penalaran ilmiah tersebut memiliki reliabilitas yang cukup. Hasil uji reliabilitas instrumen tes disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3.12 Reliabilitas Soal Tes Penalaran Ilmiah

Cronbach's Alpha (r_n)	Kriteria	Kategori
0,507	Reliabel	Cukup

Dengan kata lain, instrumen tersebut memiliki kekonsistenan yang cukup artinya instrumen ini dapat dikatakan akan memiliki hasil yang sama jika diujikan pada waktu atau tempat yang berbeda.

b. Reliabilitas Butir Soal Keterampilan argumentasi Ilmiah

Hasil uji reabilitas instrumen keterampilan argumentasi ilmiah secara keseluruhan, yaitu $r_n = 0,834$. Bila diinterpretasikan dalam kriteria di atas, instrumen keterampilan argumentasi ilmiah tersebut memiliki reliabilitas yang tinggi. Hasil uji reliabilitas instrumen tes disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3.13 Reliabilitas Soal Keterampilan argumentasi Ilmiah

Cronbach's Alpha (r_n)	Kriteria	Kategori
0,834	Reliabel	Tinggi

Dengan kata lain, instrumen tersebut memiliki kekonsistenan yang tinggi artinya instrumen ini dapat dikatakan akan memiliki hasil yang sama jika diujikan pada waktu atau tempat yang berbeda.

3. Daya Pembeda

Menurut Neolaka (2014) bahwa daya pembeda atau disebut juga dengan indeks diskriminasi menunjukkan kemampuan butir soal, membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Metode sederhana yang sering dipakai adalah membandingkan selisih kelompok tinggi yang menjawab benar suatu item dengan kelompok rendah yang menjawab benar item sama, dengan jumlah siswa dalam satu kelompok.

Rumus yang digunakan untuk menghitung daya beda soal pilihan ganda adalah:

$$DP = P_A - P_B = \frac{J_A}{N_A} - \frac{J_B}{N_B} \dots\dots\dots (4)$$

keterangan:

DP = daya pembeda

P_A = proporssi siswa kelas atas yang menjawab benar

P_B = proporssi siswa kelas bawah yang menjawab benar

J_A = jumlah jawaban benar siswa kelas atas

N_A = jumlah siswa kelas atas yang menjawab benar

J_B = jumlah jawaban benar siswa kelas bawah

N_B = jumlah siswa kelas bawah yang menjawab benar

Cara menguji seberapa besar daya pembeda butir soal esai dapat ini adalah dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{b} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

\bar{X}_A = Rata-rata skor kelompok atas suatu butir soal

\bar{X}_B = Rata-rata skor kelompok bawah suatu butir soal

B = SI (Skor ideal) suatu butir soal

Adapun kriteria dari daya pembeda (Lestari dan Yudhanegara, 2015) diinterpretasikan dalam tabel 3.14 berikut ini:

Tabel 3.14 Kriteria Indeks Daya Pembeda

Husnul Chatimah, 2019

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN METAKOGNITIF
SOSIOSIENTIFIC ISSUES UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PENALARAN DAN
ARGUMENTASI ILMIAH SISWA PADA TEMA ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Indeks Diskriminasi	Interpretasi
$0,00 \leq DP < 0,20$	Buruk
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$0,70 \leq DP < 1,00$	Sangat baik

a. Daya Pembeda Butir Soal Penalaran Ilmiah

Uji coba instrumen ini melibatkan 25 siswa. Untuk menemukan kelompok atas dan kelompok bawah dilakukan dengan mengurutkan siswa berdasarkan jumlah skor keseluruhan dari skor terbesar hingga skor terkecil (Sudjana, 2016). Dikarenakan jumlah sampel yang digunakan dalam uji coba tidak sampai 100 orang, maka siswa dibagi menjadi dua kelompok yaitu, 50% skor teratas siswa menjadi kelompok atas dan 50% skor terbawah siswa lainnya menjadi kelompok bawah (Hamid, 2009, dalam Diniya, 2018). Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan daya pembeda butir soal penalaran ilmiah dengan jumlah soal sebanyak 24 butir.

Tabel 3.15 Daya Pembeda Butir Soal Penalaran Ilmiah

Nomor Soal	Daya Pembeda	Interpretasi	Nomor Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,20	Cukup	13	0,60	Baik
2	-0,1	Buruk	14	0,60	Baik
3	0,30	Cukup	15	-0,1	Buruk
4	0,40	Baik	16	-0,1	Buruk
5	0,30	Cukup	17	0,40	Baik
6	0,50	Baik	18	0,50	Baik
7	0,20	Cukup	19	-0,1	Buruk
8	0,40	Baik	20	0,10	Buruk
9	0,30	Cukup	21	0,40	Baik
10	0,20	Cukup	23	0,30	Cukup
11	0,40	Baik	23	0,10	Buruk
12	0,10	Buruk	24	0	Buruk

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda dari 24 butir soal penalaran ilmiah, item butir soal nomor 12 dan 19 memiliki daya beda yang tergolong tidak baik. Hal ini menandakan bahwa butir soal nomor tersebut memiliki kemampuan

yang tidak baik dalam membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Namun, peneliti mengamati kembali lembar jawaban siswa bahwa soal nomor 12 dan 19, dapat dijawab oleh sebagian siswa. Dengan demikian, soal nomor 12 dan 19 tergolong sedang dan mudah. Hasil tersebut diperkuat dari perhitungan indeks kesukaran soal.

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda soal nomor 15 dan 16 tergolong soal yang memiliki daya beda tidak baik. Namun berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran, soal nomor 15 dan 16 tergolong soal sangat sukar. Maka soal nomor 15 dan 16 perlu ditinjau kembali. Berikutnya, soal nomor 2 dan 24 memiliki daya beda yang tidak baik. Namun, peneliti mengamati kembali lembar jawaban siswa bahwa soal nomor 2 dan 24, tidak dapat dijawab oleh seluruh siswa. Hal ini diperkuat dengan indeks kesukaran soal nomor 2 dan 24 bahwa kedua soal tersebut tergolong ke dalam soal dengan interpretasi sangat sukar. Oleh sebab itu, peneliti perlu mempertimbangkan kembali soal tersebut.

b. Daya Pembeda Butir Soal Keterampilan argumentasi Ilmiah

Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan daya pembeda butir soal keterampilan argumentasi ilmiah yang berjumlah 2 butir.

Tabel 3.16 Daya Pembeda Butir Soal Keterampilan argumentasi ilmiah

Nomor Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,20	Daya beda cukup baik
2	0,47	Daya beda baik

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa terdapat 1 soal yang memiliki daya beda cukup baik. Dapat dikatakan 50% soal memiliki daya untuk membedakan siswa memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Terdapat satu soal atau 50% dengan kategori daya pembeda baik yaitu soal nomor 2.

4. Indeks Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal tergolong terlalu sukar, sukar, sedang, mudah atau terlalu mudah (Neolaka, 2014).

Indeks kesukaran butir soal merupakan bilangan yang menunjukkan derajat atau tingkat kesukaran butir soal. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015) yang dimaksud dengan indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Soal dikatakan memiliki indeks kesukaran yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk menghitung indeks kesukaran soal pilihan ganda adalah:

$$I = \frac{B}{N} \dots\dots\dots (6)$$

keterangan:

I = indek kesukaran

B = banyak jawaban benar yang dijawab oleh siswa pada setiap butir soal

N = banyaknya siswa yang menjawab soal

Cara menghitung indeks kesukaran pada butir soal esai digunakan nilai rata-rata setiap butir soal kelompok atas (\bar{X}_A), kelompok bawah (\bar{X}_B) dan nilai maksimum (J_A) dari setiap butir soal dengan menggunakan rumus berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}_A + \bar{X}_B}{2J_A} \dots\dots\dots (7)$$

Kriteria indeks kesukaran butir soal yang digunakan menurut Lestari dan Yudhanegara (2015), disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.17. Kategori Indeks Kesukaran

Indeks Diskriminasi	Interpretasi
$0,00 \leq IK < 0,20$	Sangat sukar
$0,20 \leq IK < 0,40$	Sukar
$0,40 \leq IK < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq IK < 0,90$	Mudah
$0,90 \leq IK < 1,00$	Sangat mudah

a. Indeks Kesukaran Butir Soal Penalaran Ilmiah

Berikut ini adalah hasil perhitungan indeks kesukaran untuk butir soal penalaran ilmiah.

Tabel 3.18 Indeks Kesukaran Butir Soal Penalaran Ilmiah

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi	Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,24	Sukar	13	0,52	Sedang
2	0,12	Sangat Sukar	14	0,56	Sedang
3	0,56	Sedang	15	0,20	Sangat Sukar
4	0,64	Mudah	16	0,20	Sangat Sukar
5	0,76	Mudah	17	0,60	Mudah
6	0,56	Sedang	18	0,52	Sedang
7	0,80	Sukar	19	0,60	Mudah
8	0,32	Sukar	20	0,48	Sedang
9	0,40	Sedang	21	0,68	Mudah
10	0,64	Mudah	22	0,44	Sedang
11	0,76	Mudah	23	0,12	Sangat Sukar
12	0,40	Sedang	24	0,00	Sangat Sukar

Berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran diketahui bahwa butir soal penalaran ilmiah, terdapat 7 soal dalam kategori sangat mudah yaitu soal nomor 4, 5, 10, 11, 17, 19 dan 21. Dapat dikatakan 29,2% soal terdiri atas soal sangat mudah. Selanjutnya, soal yang termasuk dalam kategori sedang terdiri atas 9 soal yaitu soal nomor 3, 6, 9, 12, 13, 14, 18, 20, dan 22. Dapat dikatakan pula 37,5% soal terdiri atas soal sedang. Soal dalam kategori sukar juga terdiri atas 3 soal yaitu soal nomor 1, 7 dan 8. Hal tersebut menyatakan bahwa 12,5% soal terdiri atas soal sukar. 5 soal digolongkan pada soal sangat sukar yaitu soal nomor 2, 15, 16, 23 dan 24, dapat dikatakan 20,8% soal terdiri atas soal sangat sukar.

a. Indeks Kesukaran Butir Soal Keterampilan argumentasi Ilmiah

Dari hasil perhitungan, diperoleh indeks kesukaran tiap butir soal keterampilan argumentasi ilmiah sebagai berikut:

Tabel 3.19 Indeks Kesukaran Butir Soal Tes Keterampilan argumentasi Ilmiah

Nomor	Indeks	Interpretasi
-------	--------	--------------

Soal	Kesukaran	
1	0,85	Mudah
2	0,56	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan indeks kesukaran diketahui bahwa butir soal keterampilan argumentasi ilmiah yang tergolong dalam kategori mudah ialah soal wacana nomor 1. Pada soal tersebut, siswa dapat menjawab semua soal dengan benar. Soal wacana nomor 2 adalah soal yang tergolong sedang. Hal ini berarti bahwa jumlah siswa yang dapat menjawab soal-soal tersebut dengan benar dan kurang tepat ialah sebanding.

F. Teknik Pengolahan Data

Setiap pertanyaan penelitian yang tercantum pada bagian rumusan permasalahan akan jawab dengan menggunakan analisis sebagai berikut:

1. Peningkatan Keterampilan penalaranIlmiah dan Argumentasi

Pengolahan data tes dimulai dengan menganalisis hasil *pretes*. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan awal keterampilan penalaran ilmiah dan keterampilan argumentasi siswa mengenai tema energi dalam kehidupan sehari-hari dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kemudian dilanjutkan dengan *posttes* untuk mengamati peningkatan yang terjadi sebelum dan setelah perlakuan diberikan. Peningkatan keterampilan penalaran ilmiah dan keterampilan argumentasi pada tema energi melalui indeks gain yang didapat skor rata-rata pretes dan postes yang dihitung dengan gain rata-rata termormalisasi, yaitu perbandingan gain rata-rata aktual dengan gain rata-rata maksimum yang dikembangkan oleh Hake (2002).

$$\text{Indeks gain (g)} = \frac{\text{Skor}_{\text{postes}} - \text{skor}_{\text{pretes}}}{\text{Skor}_{\text{maks}} - \text{skor}_{\text{pretes}}}$$

Untuk melihat kualitas peningkatan keterampilan penalaranilmiah siswa melalui kriteria indeks gain. Kriteria indeks gain menurut Hake (1999) dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.20 Kriteria Indeks Gain

Indeks Gain	Kategori
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (g) < 0,7$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

2. Uji Perbedaan Dua Rerata

Media bantu uji statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah SPSS 22.0 For Windows. Tes kemampuan awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*) kelas kontrol dan kelas eksperimen diuji melalui uji beda dua rata-rata. Namun, terlebih terhadap data tes kemampuan awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*) terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Adapun uji prasyarat yang harus dilakukan adalah uji normalitas dan homogenitasnya. Untuk melakukan uji normalitas digunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Jika datanya berdistribusi normal maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas dengan Levene's Test. Jika datanya homogen maka dilakukan uji beda dua rata-rata data pretes dengan menggunakan uji t (Minium, King, dan Bear, 1993). Rumus uji t yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S^2 \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots (8)$$

dengan

$$S^2 = \frac{(n_1-1) S_1^2 + (n_2-1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

\bar{X}_1 : Skor rata-rata kelas kontrol

\bar{X}_2 : Skor rata-rata kelas eksperimen

S_1^2 : Standar deviasi kelas kontrol

S_2^2 : Standar deviasi kelas eksperimen

n_1 : Jumlah sampel kelas kontrol

n_2 : Jumlah sampel kelas eksperimen

Namun Jika datanya yang diperoleh tidak homogen maka dilakukan uji beda dua rata-rata pretes dengan menggunakan uji t' . Jika datanya tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata pretes dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney U* tanpa harus menguji homogenitas data. Rumus uji *Mann-Whitney U* yang digunakan adalah sebagai berikut (Hendrik, 2011):

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \dots \dots \dots (10)$$

dan

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 \dots \dots \dots (11)$$

Keterangan:

n_1 = jumlah sampel 1

n_2 = jumlah sampel 2

R_1 = Jumlah jenjang pada sampel 1

R_2 = Jumlah jenjang pada sampel 2

Hendrik (2011) menyatakan apabila antara nilai U_1 dan U_2 yang lebih kecil digunakan sebagai U hitung untuk dibandingkan dengan U tabel. Namun jika nilai U hitung lebih besar daripada $n_1 n_2 / 2$ maka nilai tersebut adalah nilai U' , dan nilai U dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$U = n_1 n_2 - U' \dots \dots \dots (12)$$

Dengan kriteria pengambilan keputusan:

H_0 diterima bila $U \text{ hitung} \geq U \text{ tabel } (\alpha ; n_1 n_2)$

H_0 ditolak bila $U \text{ hitung} \leq U \text{ tabel } (\alpha ; n_1 n_2)$

3. Menentukan Besar Pengaruh (*Effect Size*)

Pada penelitian ini ditentukan seberapa besar pengaruh penerapan model PBL menggunakan pendekatan Metakognitif *Sosioscientific Issues* (MSI) siswa kelas VII pada tema energi dalam kehidupan. Untuk mengetahui besar pengaruh penerapan model PBL menggunakan

pendekatan Metakognitif *Sosioscientific Issues* (MSI) terhadap keterampilan penalaran ilmiah dan keterampilan argumentasi siswa maka dapat diketahui dengan menggunakan perhitungan *effect size*. *Effect size* merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan, yang bebas dari pengaruh besarnya sampel (Olejnik dan Algina, 2003).

Effect size juga dapat dianggap sebagai ukuran mengenai kebermanaknaan hasil penelitian dalam tataran praktis (Huck, 2008; Moore, 2007 dalam Santoso, 2010). Ukuran ini dibutuhkan karena signifikansi statistik tidak memberikan informasi yang berarti terkait dengan besarnya perbedaan atau korelasi. Signifikansi statistik hanya menggambarkan besarnya kemungkinan munculnya statistik dengan nilai tertentu dalam suatu distribusi (Olejnik dan Algina, 2000, dalam Diniya, 2018). Menurut Cohen, ukuran efek pada rerata adalah selisih rerata yang dinyatakan dalam satuan simpangan baku.

Ukuran efek d Cohen = (selisih rerata) / (simpangan baku)

Untuk pengujian hipotesis selisih dua rerata maka (selisih rerata) = (selisih dua rerata pada H_1) – (selisih dua rerata pada H_0). Untuk selisih dua rerata, maka diganti selisih dua rerata pada H_1 dengan selisih dua rerata pada sampel sehingga (selisih rerata) = (selisih dua rerata pada sampel) – (selisih dua rerata pada H_0). Apabila asumsi homogenitas variansi dipenuhi maka simpangan baku yang digunakan adalah simpangan baku gabungan (S_{gab}) pada rumus *Effect size* sebagai berikut ini.

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{gab}} \dots\dots\dots (13)$$

d = Cohen's d effect size (besar pengaruh)

\bar{X}_t = rata-rata gain kelas eksperimen

\bar{X}_c = rata-rata gain kelas kontrol

S_{gab} = standar deviasi sampel-sampel gabungan

Untuk menghitung S_{gab} dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1-1)Sd_1^2 + (n_2-1)Sd_2^2}{(n_1+n_2)}} \dots\dots\dots (14)$$

Keterangan:

S_{gab} = standar deviasi gabungan

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

Sd_1^2 = standar deviasi kelas eksperimen

Sd_2^2 = standar deviasi kelas kontrol

Santoso (2010) menyatakan bahwa jika asumsi homogenitas variansi tidak dipenuhi maka perbedaan rata-rata yang distandarisasi tidak dihitung dengan menggunakan standar deviasi gabungan (S_{gab}).

Terdapat beberapa alternatif lain yang dapat dilakukan yaitu:

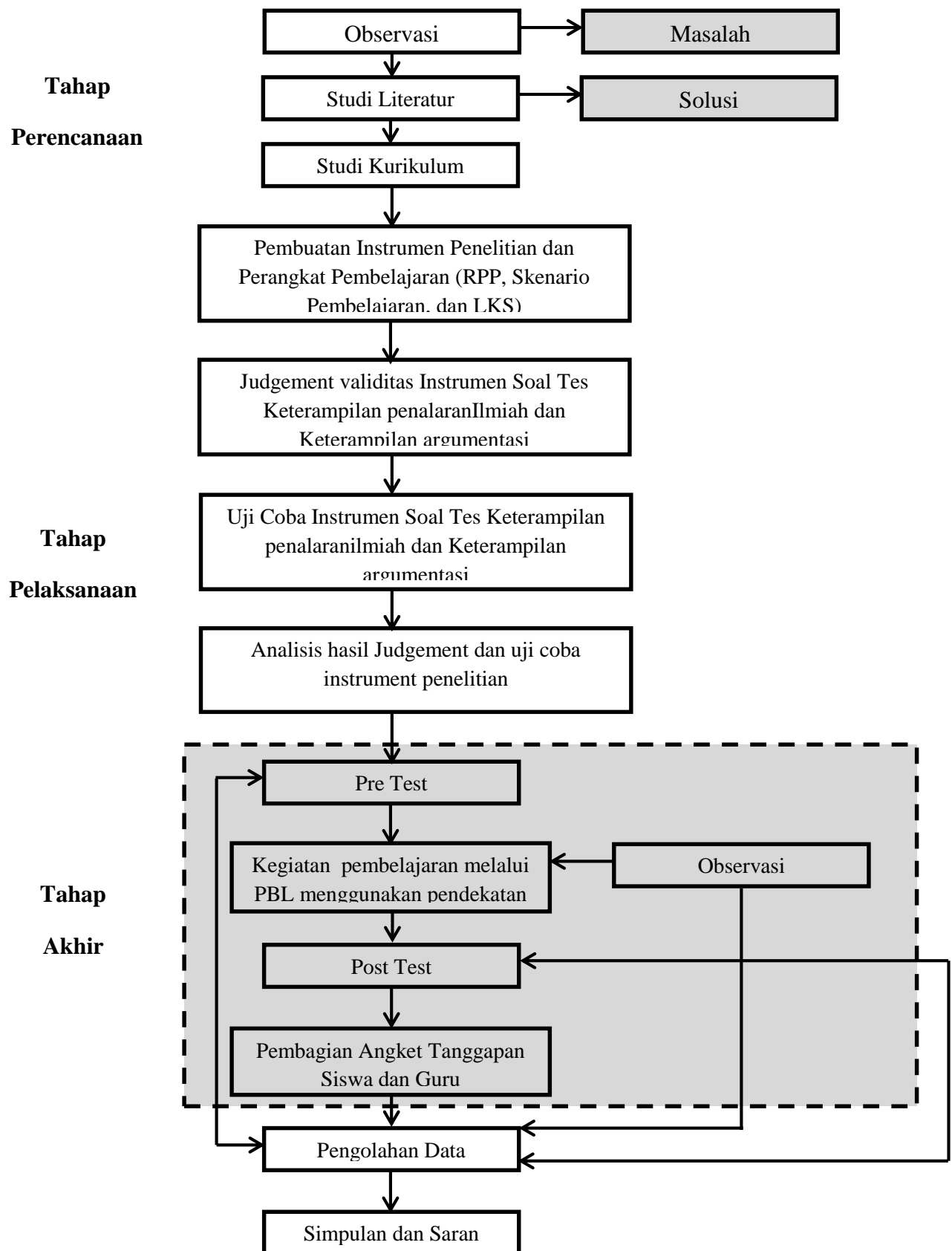
1. standar deviasi salah satu kelompok yang dianggap sebagai acuan. Pada penelitian eksperimental, kelompok kontrol menjadi acuan;
2. standar deviasi (S_{gab}) dari kelompok yang sedang dibandingkan bukan dari semua kelompok dalam penelitian.

Setelah ditentukan besar nilai *effect size* maka perlu dilakukan interpretasi terhadap nilai tersebut. Berikut ini adalah tabel kriteria interpretasi nilai *Cohen's d* (dalam Santoso, 2010).

Tabel 3.21
Kriteria Interpretasi nilai Cohen's d

No	Kategori	Nilai <i>Cohen's d</i>
1.	Efek Kecil	$0 < d \leq 0,2$
2.	Efek Sedang	$0,2 < d \leq 0,5$
3.	Efek Besar	$0,5 < d \leq 0,8$
4.	Efek Sangat Besar	$d > 0,8$

G. Prosedur Penelitian



Husnul Chatimah, 2019

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN METAKOGNITIF
SOSIOSCIENTIFIC ISSUES UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PENALARAN DAN
ARGUMENTASI ILMIAH SISWA PADA TEMA ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Terdapat beberapa langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini. Langkah-langkah tersebut dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu:

1. Tahap Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi pada salah satu sekolah menengah terkait proses pembelajaran IPA di kelas.
- b. Melakukan kajian pustaka mengenai keterampilan penalaran ilmiah, keterampilan argumentasi, pendekatan metakognitif, pembelajaran *sosioscientific issues* dan model PBL serta penelitian-penelitian sebelumnya.
- c. Melakukan kajian kurikulum mengenai kompetensi inti dan kompetensi dasar dari pokok bahasan yang dijadikan penelitian untuk merumuskan indikator yang hendak dicapai.
- d. Membuat dan menyusun instrumen utama yaitu tes untuk mengetahui keterampilan penalaran ilmiah dan keterampilan argumentasi berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar.
- e. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), skenario kegiatan pembelajaran menggunakan PBL melalui pendekatan metakognitif dan *sosioscientific issues* dan Lembar Kerja Siswa (LKS).
- f. Melakukan *judgement* instrumen oleh dua orang dosen ahli.
- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- h. Menganalisis hasil *judgement* dan uji coba instrumen penelitian kemudian menentukan soal tes yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur keterampilan argumentasi siswa sebelum diberikan perlakuan (*treatment*).

- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan menerapkan model PBL melalui pendekatan metakognitif *sosioscientific issues* serta mengobservasi jalannya pembelajaran dengan bantuan pengamat.
- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan keterampilan penalaranilmiah dan keterampilan argumentasi setelah diberikan perlakuan.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan antara lain:

- a. Mengolah data hasil tes awal dan tes akhir serta menganalisis hasil instrumen pendukung penelitian lainnya.
- b. Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara sebelum diberi perlakuan dan setelah diberikan perlakuan untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan terhadap keterampilan penalaranilmiah dan keterampilan argumentasi siswa menggunakan model PBL melalui pendekatan metakognitif *sosioscientific issues* pada tema energi.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- d. Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang masih ada terdapat kekurangan.

Husnul Chatimah, 2019

PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN METAKOGNITIF SOSIOSIENTIFIC
ISSUES UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PENALARAN DAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA PADA
TEMA ENERGI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu